

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 50 954.9

Anmeldetag:

26. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

Carl Zeiss,
Heidenheim an der Brenz/DE

Bezeichnung:

Verfahren und Vorrichtung zum Durchführen einer
Televisite

IPC:

G 06 F, H 04 N, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 07. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hartung", is placed over the typed name of the President.

DR 100-100

Anmelder: Carl Zeiss, 89518 Heidenheim
Mein Z ich n: Z 50002

Verfahren und Vorrichtung zum Durchführen einer Televisite

- Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Durchführen einer Televisite. Daneben betrifft die Erfindung eine 3D-Kamera, insbesondere zur Verwendung beim Durchführen einer Televisite.
- Aufgrund der ständig steigenden Kosten des Gesundheitssystems wird sich die Krankenhauslandschaft in Deutschland verändern. Die Dichte der Einrichtungen wird aufgrund mangelnder Wirtschaftlichkeit geringer werden, bzw. es wird zu einer verstärkten Spezialisierung der einzelnen Einrichtungen kommen. Für die Patienten bedeutet dies längere Anfahrtswege für einen operativen Eingriff und Schwierigkeiten für das Umfeld eines Patienten, ihn nach einer Operation besuchen und betreuen zu können. Um die Verringerung der Dichte der Einrichtungen zu kompensieren, besteht ein Interesse, die Aufenthaltsdauer eines Patienten auf der Pflegestation eines Krankenhauses vor und nach der Operation so kurz wie möglich zu halten.
- Daneben liegt es auch im Interesse vieler Patienten, vor allem bei Kindern und älteren Menschen, so rasch wie möglich in das gewohnte alltägliche Umfeld zurückzukehren, zumal die Rückkehr den Heilungsprozess zusätzlich positiv unterstützt.
- Für die behandelnden Ärzte sowie für den Patienten stellt sich nach einer frühen Entlassung die Frage der Nachsorge. Zum einen wird die Klinik für einen täglichen Besuch des Patienten in der Ambulanz zu weit entfernt sein,

zum anderen würde ein häufiger Hausbesuch eines niedergelassenen Arztes zur Nachsorge die Gesundheitskosten erhöhen.

- Eine Möglichkeit der Nachsorge nach einer frühen Entlassung aus dem
- 5 Krankenhaus bietet die Telemedizin. Unter Telemedizin versteht man das Anwenden von Telekommunikationsmitteln und Informatik in der Medizin. Hierzu gehören beispielsweise die digitale Befundübermittlung, die elektronische Patientenkarte und -akte, das Patientenmonitoring, das digitale Archivieren etc. Anwendungsgebiete für die Telemedizin sind u.a. die Tele-
- 10 chirurgie, -psychiatrie, -ophtalmologie, -radiologie, -pathologie, -traumatologie aber auch Teleconsulting, Televisite und Homecare.

- Mit der Verkürzung der Aufenthaltsdauer eines Patienten auf der Pflegestation eines Krankenhauses wird die Telemedizin, insbesondere die
- 15 15 Televisite, als Mittel zur Nachsorge nach einer Operation an Bedeutung gewinnen. Mit der Televisite lässt sich die häusliche Nachsorge realisieren, ohne dass ein Hausbesuch des behandelnden Arztes oder ein Besuch des Patienten in der Ambulanz nötig ist.
- 20 20 Verfahren und Vorrichtungen zum Durchführen von Televisiten sind z.B. aus EP 1 062 907, FR 2 760 962, GB 2 288 511, US 5 441 047, US 5 544 649, US 5 961 446 und JP 03198832 bekannt. Diese Systeme bieten in der Regel die Möglichkeit des audiovisuellen Kontaktes zwischen dem Patienten und dem medizinischen Personal. Das medizinische Personal kann sich durch
- 25 25 Befragen des Patienten ein Bild von dessen Gesundheitszustand verschaffen. Dabei ist der visuelle Kontakt mit dem Patienten hilfreich. Der visuelle Kontakt kann vom medizinischen Personal zudem dazu genutzt werden, sich einen optischen Eindruck von zu untersuchenden Körperzonen zu verschaffen.
- 30 30 Der Erfindung liegt gegenüber diesem Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Durchführen einer Televisite zu schaffen. Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Kamera zu schaffen, mit der sich bei einer

Televisite die Möglichkeiten der Untersuchung eines Patienten erweitern lassen.

- Die erste Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Durchführen einer Televisite nach Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung zum Durchführen einer Televisite nach Anspruch 26 gelöst. Die zweite Aufgabe wird durch eine 3D-Kamera nach Anspruch 18 gelöst.

- Das Verfahren zum Durchführen einer Televisite umfasst die Schritte:
- 10 Erfassen der für die Televisite relevanten Daten eines Patienten, Aufnehmen eines Bildes zumindest einer für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten und Übertragen der Daten und des Bildes an eine medizinische Einrichtung. Als medizinische Einrichtung soll hierbei jede Art von Einrichtung angesehen werden, in der die übertragenen Daten zur Begutachtung durch 15 medizinisch geschultes Personal bereitgehalten werden. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass als Bild der für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten ein dreidimensionales Bild (3D-Bild) aufgenommen wird.
- 20 Das Aufnehmen und Übertragen eines dreidimensionalen Bildes erweitert die diagnostischen Möglichkeiten des untersuchenden medizinischen Personals, bspw. des behandelnden Arztes. Es ermöglicht dem Arzt insbesondere, sich einen plastischen, d.h. räumlichen Eindruck des zu untersuchenden Körperraumes des Patienten zu verschaffen. Von besonderer Bedeutung 25 ist der plastische Eindruck zum Beurteilen von heilenden Wunden oder Schwellungen.

- Um die übertragenen Daten einem Patienten zuordnen zu können, werden als relevante Daten des Patienten sowohl persönliche als auch medizinische 30 Daten erfasst.

Wenn die Daten als Antworten auf dem Patienten präsentierte Fragen und/oder Instruktionen erfasst werden, kann anhand dieser Fragen bzw. Instruktionen eine gezielte Untersuchung durchgeführt werden. Insbesondere

können die Fragen bzw. Instruktionen vor oder während der Televisite an den aktuellen Zustand des Patienten angepasst werden. Es ist daher vorteilhaft, wenn die Fragen und/oder Instruktionen jeweils zu Beginn oder ggf. während der Televisite an ein beim Patienten befindliches Televisitegerät übertragen werden. Alternativ können die Fragen bzw. Instruktionen auch im Televisitegerät gespeichert sein. Dadurch kann die Übertragungsdauer einer Televisite verringert werden. Das Einsparen von Übertragungszeit geht jedoch zu Lasten der Flexibilität beim Aktualisieren der Fragen, wenn keine Möglichkeit der Übertragung weiterer Fragen bzw.

5 Instruktionen besteht, da der behandelnde Arzt beim Aussuchen der Fragen bzw. Instruktionen dann auf den im Televisitegerät gespeicherten Katalog beschränkt ist.

Das Übertragen der Daten und/oder Fragen bzw. Instruktionen an die medizinische Einrichtung oder von der medizinischen Einrichtung kann z.B. per Telefonleitung, per Mobilfunk oder per Internet erfolgen. Um zu verhindern, dass die Daten und/oder die Fragen bzw. Instruktionen in falsche Hände geraten, können sie verschlüsselt übertragen werden.

15 20 Wenn die übertragenen Daten und/oder die Fragen bzw. Instruktionen in der medizinischen Einrichtung gespeichert werden, ermöglicht dies dem behandelnden Arzt (oder sonstigem medizinischen Personal), die übertragenen Daten dann auszuwerten, wenn er in seinem Tagesablauf Zeit dafür findet. Zusätzlich bietet die Speicherung, insbesondere dann, wenn sie

25 über längere Zeiträume erfolgt, die Möglichkeit den Krankheits- bzw. Heilungsverlauf zu dokumentieren, was im Hinblick auf das Beurteilen des Verlaufs vorteilhaft ist und eine Überprüfung der Behandlung im Falle von Regressansprüchen zulässt. Um das Abrufen der gespeicherten Daten in der medizinischen Einrichtung durch nicht autorisierte Personen zu verhindern,

30 kann beim Abrufen vor dem Freigeben der Daten eine Identifikation der abrufenden Person abgefragt werden.

Eine Reihe von Krankheitsbildern führt zu Wunden, die nur sehr langsam heilen. Dazu zählen zum Beispiel bei Patienten, die sehr lange bettlägerig

waren, Hautstellen, die wund gelegen sind (Dekubitus), aber auch Wunden bei Diabetespatienten. Um den Heilungsverlauf zu überwachen, muss die Wunde in regelmäßigen Abständen bspw. im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Durchführen einer Televisite vermessen werden.

5

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens erfolgt daher ein Vermessen der für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten anhand des 3D-Bildes, bspw. mittels einer photogrammetrischen Auswertung. Ein Vermessen ist insbesondere sinnvoll, um den

10 Heilungsverlauf von Wunden zu beurteilen. Zum Unterstützen der photogrammetrischen Auswertung, kann während des Aufnehmens des 3D-Bildes ein Muster auf die für die Televisite relevante Körperzone des Patienten projiziert werden. Die photogrammetrische Auswertung kann außerdem erleichtert werden, wenn das 3D-Bild in einem anderen als dem
15 sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen wird. Für das Beurteilen bspw. von Heilungsverläufen von Wunden ist jedoch auch das sichtbare Bild wichtig. In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird daher sowohl ein zweidimensionales Bild (2D-Bild) oder ein 3D-Bild im sichtbaren Wellenlängenbereich als auch ein 3D-Bild in einem anderen als dem
20 sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen. Wird das 3D-Bild in einem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen, ist es vorteilhaft, das Muster ebenfalls in dem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich zu projizieren.



25 Erfindungsgemäß wird außerdem eine 3D-Kamera, insbesondere eine Kamera zur Verwendung beim Durchführen einer Televisite, mit einem Objektiv und einem Kamerachip zur Verfügung gestellt, die sich dadurch auszeichnet, dass das Objektiv zwei Aufnahmeeinrichtungen zum Aufnehmen von Teilbildern, insbesondere von stereographischen Teilbildern des abzubildenden Urbilds, bspw. eines Körperbereichs, aus zwei verschiedenen
30 Aufnahmerichtungen umfasst, wobei je Richtung ein Teilbild erzeugt wird. Aufnahmeeinrichtungen im Sinne der Erfindung können alle Einrichtungen sein, die dazu geeignet sind, das aufzunehmende Objekt mittels optischer Elemente, bspw. Linsen, Prismen etc., auf eine Filmebene oder einen Kamerachip abzubilden. Das Objektiv ist derart ausgestaltet, dass beide

Teilbilder nebeneinander oder zeitlich nacheinander auf den Kamerachip abgebildet werden. Nebeneinander kann hierbei vertikal nebeneinander, horizontal nebeneinander oder in sonst einer benachbarten Anordnung bedeuten.

5

Herkömmlicherweise werden 3D-Aufnahmen von Wunden hergestellt, indem die Wunde entweder mit einer einzigen Kamera nacheinander aus zwei Richtungen aufgenommen wird, wie dies z. B. in US 5 976 979 beschrieben ist, oder mittels zweier Kameras gleichzeitig aus zwei verschiedenen

- 10 Richtungen aufgenommen wird, wie beispielsweise in DE 100 21 431 beschrieben. In beiden Fällen wird für jedes der beiden Teilbilder eine eigene Aufnahme erzeugt. Mit der erfindungsgemäßen 3D Kamera werden hingegen beide Teilbilder in einer einzigen Aufnahme erzeugt und auf dem Chip zu einem einzigen Gesamtbild integriert. Der Vorteil gegenüber dem Stand der
15 Technik besteht darin, dass wegen des Aufnehmens des 3D-Bildes in einer einzigen Aufnahme keine Beeinträchtigung des 3D-Bildes durch eine Bewegung des fotografierten Körperteils zwischen zwei aufeinander folgenden Aufnahmen erfolgt und auch kein Justieren zweier getrennter Kameras relativ zueinander nötig ist. Das Bild kann anschließend einem
20 Computer zugeleitet werden, wo es wieder in seine Teilbilder zerlegt wird und eine photogrammetrische Vermessung der Wunde erfolgt. Durch das gleichzeitige Aufnehmen der stereoskopischen Teilbilder entfällt das fixieren
der aufzunehmenden Körperbereiches.

- 25 Statt nur zwei Aufnahmeeinrichtungen kann die erfindungsgemäße 3D-Kamera auch mehr als zwei Aufnahmeeinrichtungen zum Aufnehmen von Teilbildern des abzubildenden Urbildes bzw. Körperbereichs aus mehr als zwei verschiedenen Aufnahmerichtungen umfassen, wobei je Richtung ein Teilbild erzeugt wird. Die Aufnahmeeinrichtungen sind dann derart
30 ausgestaltet, dass alle Teilbilder nebeneinander auf den Kamerachip abgebildet werden.

Jede Aufnahmeeinrichtung kann mit einer eigenen Optik, d.h. bspw. eigener Front- und eigener Hinterlinse, ausgestattet sein. Alternativ kann anstelle

vollständig getrennter Optiken auch teilweise eine große Optik eingesetzt werden, d.h. jede Aufnahmeeinrichtung besitzt bspw. eine eigene Frontlinse, die Hinterlinse ist dagegen eine gemeinsame große Linse für alle Aufnahmeeinrichtungen.

5

Um das photogrammetrische Auswerten der 3D-Aufnahme zu unterstützen, ist es vorteilhaft, wenn während der Aufnahme ein Muster auf das Urbild bzw. den aufzunehmenden Körperbereich projiziert wird. Zum Projizieren eines solchen Musters kann die 3D-Kamera ein Projektionssystem 10 umfassen. Eine symmetrische Aufnahme des Urbilds erhält man, wenn die Aufnahmeeinrichtungen spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind und das Projektionssystem in Spiegelebene zwischen den Aufnahmeeinrichtungen angeordnet ist. In diesem Fall werden beide Teilbilder unter dem gleichen Winkel relativ zum projizierten Muster aufgenommen.

15

Für das photogrammetrische Auswerten eines 3D-Bildes kann es darüber hinaus vorteilhaft sein, wenn das Bild in einem anderen als dem sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen worden ist. Daher kann das Projektionssystem zum Projizieren in einem Wellenlängenbereich außerhalb 20 des Wellenlängenbereiches von sichtbarem Licht ausgelegt sein.

25

Um das gleichzeitige Aufnehmen im sichtbaren und einem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich zu ermöglichen, kann mindestens eine Aufnahmeeinrichtung der 3D-Kamera einen Aufteiler zum Trennen des von der Aufnahmeeinrichtung erzeugten Teilbildes in ein sichtbares Teilbild im sichtbaren Wellenlängenbereich und ein unsichtbares Teilbild außerhalb des Wellenlängenbereiches von sichtbarem Licht umfassen. Der Strahlengang im Aufteiler ist dann derart ausgelegt, dass das unsichtbare Teilbild neben den sichtbaren Teilbildern auf den Kamerachip abgebildet wird.

30

Gemäß der Erfindung wird außerdem eine Televisitevorrichtung zum Durchführen einer Televisite mit einer Erfassungseinheit zum Erfassen von Daten eines Patienten, einer Sendeeinheit zum Senden der Daten, und einer Kamera zum Aufnehmen eines Bildes zumindest einer Körperzone des

Patienten zur Verfügung gestellt. Unter Erfassungseinheit sind dabei alle Einheiten zu verstehen, mit denen Daten oder Angaben des Patienten erfasst werden können. Als Erfassungseinheiten kommen daher sowohl Tastaturen oder Mikrophone als auch Meßgeräte wie z.B. Thermometer, Blutdruck-

- 5 meßgeräte, Diabetesmessgeräte etc. in Frage. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kamera eine 3D-Kamera ist.

Es ist für das Durchführen einer Telvisite von Vorteil, wenn für den Patienten die Möglichkeit besteht auf Fragen zu antworten oder Instruktionen aus-

- 10 zuführen. Zu diesem Zweck kann die Televisitevorrichtung eine Ausgabe-eineheit, bspw. einen Monitor oder Lautsprecher, zum Ausgeben von Fragen und/oder Instruktionen an den Patienten umfassen. Die Erfassungseinheit und die Ausgabeeinheit können auch in Form eines einzigen Gerätes wie etwa einem berührungsempfindlichen Bildschirms (Touchscreen) realisiert
- 15 sein.

Die Televisitevorrichtung kann daneben zusätzlich mindestens einen Anschluß zum Anschließen mindestens einer weiteren Erfassungseinheit oder Ausgabeeinheit umfassen. Damit ist es möglich gleichzeitig zusätzliche

- 20 z.B. zu einer Tastatur oder einer Spracheingabeeinheit mindestens ein Messgerät anzuschließen. Wenn mehrere Anschlüsse vorhanden sind, kann ein Wechsel des Messgerätes während der Televisite vermieden werden.

Die Televisitevorrichtung kann einen Speicher zum Speichern von Fragen

- 25 und/oder Instruktionen umfassen. Darüber hinaus kann die Televisitevorrich-tung eine Empfangseinheit zum Empfangen von Fragen und/oder Instruk-tionen an den Patienten umfassen. Somit können dem Patienten nicht nur in der Vorrichtung gespeicherte Fragen und/oder Instruktionen ausgegeben werden sondern auch solche, die der behandelnde Arzt dem Patienten
- 30 aufgrund der aktuellen Situation vor oder während der Visite übermittelt.

Die Sende- und/oder die Empfangseinheit können zum Senden und/oder Empfangen über eine Telefonleitung ausgestaltet sein.

Ein Televisitegerät muß jederzeit und überall einsatzbereit sein. Es ist daher besonders Vorteilhaft, die Sende- und/oder die Empfangseinheit zum Senden bzw. Empfangen über ein Mobilfunknetz auszustalten. Gegenüber einer Festnetzverbindung über die Telefonanschlußdose bietet die

- 5 Mobilfunkverbindung mehrere Vorteile. Oftmals stehen Möbel vor einer Telefonanschlußdose oder die Steckverbindung wird bereits von einem anderen Gerät wie z.B. einem Telefon oder einem Faxgerät benutzt. Zudem befinden sich vor allem in älteren Gebäuden die Telefonanschlußdosen meist nur im Flur oder im Wohnzimmerbereich, was zu Problemen führen kann,
- 10 wenn der Patient bettlägerig ist. Verlängerungskabel sind wegen der daraus resultierenden Unfallgefahr keine akzeptable Lösung. Auch kann die Frage von ISDN- oder Analogverbindung bei einer Festnetzverbindung zu Komplikationen führen, da das richtige Modem zur Verfügung stehen muss.
- 15 Der Anschluss der Televisitevorrichtung an das Mobilfunknetz macht die Vorrichtung hingegen ortsunabhängig und flexibel einsetzbar. Auch wenn der Patient auf Reisen ist, kann jederzeit eine Verbindung mit der betreuenden medizinischen Einrichtung aufgebaut werden. Es ist daher insbesondere von Vorteil, wenn die Televisitevorrichtung nicht nur die Kommunikation über ein Mobilfunknetz ermöglicht, sondern selbst als mobile Televisitevorrichtung,
- 20 z.B. in Form eines WebPads, eines PDA (Personal Digital Assistant), eines Mobiltelefons oder eines Notebooks realisiert ist.

Um die von der Sendeeinheit gesendeten Daten vor unberechtigtem Zugriff durch Dritte zu schützen, kann die Televisitevorrichtung eine Verschlüsselungseinheit zum Verschlüssen der zu sendenden Daten umfassen. Entsprechend kann die Televisitevorrichtung eine Entschlüsselungseinheit zum Entschlüssen der empfangenen Fragen und/oder Instruktionen umfassen. Die Verschlüsselungs- und die Entschlüsselungseinheit können sowohl als Hardware als auch als Software realisiert sein.

- 30 Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen.

Figur 1 zeigt eine erstes Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Televisitevorrichtung als Blockschaltbild,

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Televisitevorrichtung als Blockschaltbild,

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform für eine 3D-Kamera,

Figur 4 zeigt eine zweite Ausführungsform für eine 3D-Kamera,

Figur 5 zeigt eine dritte Ausführungsform für eine 3D-Kamera und

Figur 6 zeigt eine vierte Ausführungsform für eine 3D-Kamera.

Ein erstes Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Televisitevorrichtung wird nun anhand des in Fig. 1 dargestellten Blockschaltbildes erläutert. Die Televisitevorrichtung 1 umfasst einen Monitor 3 als Ausgabeeinheit, eine Tastatur 5 als Erfassungseinheit, eine 3D-Kamera 7 sowie einen Sender/Empfänger 9 als Sende- und Empfangseinheit. Der Sender/Empfänger 9 ist mit dem Bildschirm 3, der Tastatur 5 und der 3D-Kamera 7 verbunden und dient einerseits zum Senden der von der Tastatur 5 und der 3D-Kamera 7 erfassten Daten an eine medizinische Einrichtung 20 und zum Empfangen von Fragen und Instruktionen, die bspw. von einem in einer medizinischen Einrichtung 20 anwesenden Arzt übermittelt werden. Statt der Tastatur 5 oder zusätzlich zur Tastatur 5 können auch andere Dateneingabegeräte, bspw. ein berührungsempfindlicher Bildschirm (Touchscreen) als Erfassungseinheit Verwendung finden.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Internet 22 als Übertragungsmedium ausgewählt. Alternativ kann die Übertragung auch über eine direkte Verbindung, bspw. über ein öffentliches Fernsprechwählnetz oder ein Mobilfunknetz erfolgen. Außerdem umfasst die Televisitevorrichtung 1 eine mit allen anderen Elementen der Televisitevorrichtung 1 über Steuerleitungen

verbundene Steuereinheit 11 zum Steuern der Vorgänge innerhalb der Televisitevorrichtung 1.

Der Monitor 3 ist mit der Sende/Empfangseinheit 9 verbunden und dient zum

5 Darstellen von Fragen und Instruktionen des behandelnden Arztes. Außerdem kann er ein Bild des Arztes wiedergeben. Üblicherweise wird der Monitor 3 auch mit einem Lautsprecher ausgestattet sein, so dass der Arzt seine Fragen und Instruktionen auch mündlich stellen kann. Die Antworten auf die Fragen gibt der Patient z.B. mit Hilfe der Tastatur 5 oder eines

10 sonstigen vorhandenen Dateneingabegerätes ein. Wenn ein Mikrofon als ggf. zusätzliche Erfassungseinheit vorhanden ist, können die Antworten auch mündlich an den Arzt weitergegeben werden. Das Bild des Arztes und die Möglichkeit über Lautsprecher und Mikrofon mit dem Arzt in Kontakt zu treten, sollen helfen, ein Gefühl der persönlichen Betreuung beim Patienten

15 hervorzurufen. Jedoch ist eine direkte Verbindung zwischen Arzt und Patient im Rahmen der Televisite nicht zwingend nötig.

Die 3D-Kamera 7 kann als Videokamera oder als Stillkamera ausgestaltet sein. Sie dient hauptsächlich dazu, die für die Televisite relevanten Körperbe-

20 reiche des Patienten, bspw. eine heilende Wunde, aufzunehmen. Sie ist vorzugsweise eine digitale 3D-Kompaktkamera und kann eine Zoom-Optik und eine Autofokusfunktion umfassen, um eine einfache Bedienung zu gewährleisten. Es ist besonders vorteilhaft, wenn sich die Auslösezeit selbstständig einstellt und bei Bedarf automatisch ein Blitzlicht aktiviert wird, da

25 dies die Bedienung weiter vereinfacht. Die 3D-Kamera kann entweder direkt in die Televisitevorrichtung 1 integriert sein, alternativ aber auch per Kabel oder drahtlos mit der Steuereinheit 11 und dem Sender/Empfänger 9 in Verbindung stehen.

30 Der Patient oder eine Betreuungsperson braucht lediglich anhand des Bildausschnittes, den er vorzugsweise sowohl auf dem Monitor 3 als auch im Sucher der 3D-Kamera 7 sehen kann, den gewünschten Bildausschnitt auszuwählen und dann den Auslöser zu betätigen. Nachdem das aufgenommene 3D-Bild vom Sender/Empfänger 9 an die medizinische

Einrichtung 20 übertragen worden ist, kann der Arzt sich anhand dieses 3D-Bildes mittels eines 3D-Sichtgerätes einen plastischen Eindruck des aufgenommenen Körperbereiches verschaffen, was insbesondere zum Beurteilen von Wunden und Schwellungen wichtig ist. Es ist außerdem möglich, mittels speziellen Programmen anhand des 3D-Bildes eine photogrammetrische Vermessung des aufgenommenen Körperbereiches vorzunehmen. Auch eine Beschriftung des 3D-Bildes mittels eines Zusatzprogrammes ist möglich. Ist der Arzt unterwegs oder steht aus einem anderen Grund kein 3D-Sichtgerät zur Verfügung, kann er sich das Bild auch in zweidimensionaler Qualität bspw. auf einem Laptop betrachten. Nach der Analyse des 3D-Bildes können die Bilddaten in einem Bildarchivierungssystem gespeichert werden. Zusätzlich kann eine Hard- und/oder Software vorhanden sein, mit der sich die einzelnen 3D-Bilder zu einem Film zusammensetzen lassen. Da die Aufnahmen nicht immer aus exakt der gleichen Richtung erfolgen, werden die einzelnen 3D-Bilder von einem Algorithmus so gedreht, dass die darin abgebildeten Oberflächen dieselbe räumliche Orientierung aufweisen. Mit dem Algorithmus werden die unterschiedlichen Orientierungen zweier aufeinander folgender Darstellungen ermittelt und eine der beiden Darstellungen z.B. mittels eines Least-Square-Fits solange gedreht, bis ihre Orientierung übereinstimmt.

In der Zeit, in der kein 3D-Bild eines bestimmten Körperbereiches aufgenommen wird oder wenn eine solche Aufnahme nicht nötig ist, kann die 3D-Kamera 7, insbesondere, wenn sie als Videokamera ausgebildet ist, dazu Verwendung finden, ein Portrait des Patienten aufzunehmen, das dem Arzt übermittelt wird. Wenn gleichzeitig dem Patienten ein Portrait des Arztes übermittelt wird, lässt sich mit der Televisitevorrichtung 1 besonders gut der Eindruck eines persönlichen Zwiegespräches zwischen Arzt und Patient vermitteln. Zum Aufnehmen des Portraits kann die 3D-Funktionalität der 3D-Kamera 7 ausgeschaltet sein. Dadurch kann das Erfassen nicht relevanter Bildinformation vermeiden werden, um den Aufwand beim Erfassen und Versenden des Portraits gering zu halten.

Es ist zweckmäßig, die Televisitevorrichtung 1 außerdem mit einem Speicher (nicht dargestellt) auszustatten, in dem die Fragen bzw. Instruktionen gespeichert sein können und ggf. die Antworten und/oder die Daten des Patienten bis zum Versenden gespeichert werden, wenn sie nicht sofort gesendet werden können.

Nachfolgend wird die Verwendung der erfindungsgemäßen Televisitevorrichtung 1 beispielhaft anhand einer Nachsorge nach einer Operation beschrieben. Mit der Televisitevorrichtung 1 macht je nach 10 Gesundheitszustand oder Alter des Patienten dieser selbst oder eine Pflegeperson regelmäßig, z.B. täglich, eine dreidimensionale Aufnahme von seinem Wundzustand und sendet diese Aufnahme zusammen mit einem ausgefüllten Fragebogen über eine sichere Internetverbindung zu seinem behandelnden Arzt. Der Fragebogen beinhaltet im Prinzip die Fragen der 15 täglichen Krankenhausvisite: „Wie haben Sie geschlafen? Haben Sie Fieber? Haben Sie Schmerzen, wenn ja, wie sehr (Skala 1 ... 10)?“ etc. Alternativ kann der Patient dem Arzt auch eine Email schicken, in der er seinen persönlichen Gesundheitszustand darstellt. Das 3D-Bild der Wunde und die Antworten auf die Fragen geben dem behandelnden Arzt die Möglichkeit, 20 den Heilungsprozess zu beobachten, zu dokumentieren, zu archivieren und ggf. rechtzeitig einzuschreiten.

Die Televisite bietet dem Krankenhausarzt darüber hinaus zusätzliche Vorteile. Hat ein Patient seine Schmerzen bzw. Fieber mit ja und sehr hoch 25 (anhand einer vom Arzt definierten Schwelle) eingeschätzt, erhält der Arzt von seinem Televisiteempfangsgerät eine spezielle Benachrichtigung und ist in der Lage, sofort mit dem Patienten Kontakt aufzunehmen. Im anderen Fall hat der Arzt die Möglichkeit, die in seinem Televisiteempfangsgerät gespeicherten Antworten und 3D-Bilder dann auszuwerten, wenn er in seinem 30 Tagesablauf Zeit dafür findet. Zusätzlich hat der Arzt die Möglichkeit, die täglichen 3D-Bilder in einem Bildarchiv zu speichern, um den Krankheitsverlauf besser beurteilen und für eventuelle Regressansprüche dokumentieren zu können. Auch kann er, wenn er es für erforderlich hält, die Patienten-

daten z.B. über eine sichere Internetverbindung an einen Kollegen senden, um eine zweite Meinung einzuholen.

- Der Patient empfängt von seinem behandelnden Arzt regelmäßig eine Email
- 5 über seinen Genesungsverlauf. Er bekommt beispielsweise neue Instruktionen zur Wundbehandlung oder die Versicherung, dass es mit dem Heilungsverlauf voran geht. Der Patient und seine Angehörigen fühlen sich auf jeden Fall gut versorgt und werden psychisch gestärkt.
- 10 Selbstverständlich kann die Televisite auch nach ambulant durchgeführten Operationen zu Anwendung kommen. Bei bestimmten Zielgruppen, bspw. älteren Menschen, kann die Televisite darüber hinaus auch präventiv, d.h. als Mittel der Gesundheitsvorsorge oder zum Überwachen einer sich in einer unkritischen Phase befindenden Krankeit, Anwendung finden. Der
- 15 behandelnde Arzt hat die Möglichkeit, den Gesundheitszustand regelmäßig, beispielsweise täglich oder wöchentlich, zu beobachten und ggf. einzuschreiten, wenn er einen kritischen Verlauf feststellt. So kann insbesondere bei älteren Menschen ein stationärer Klinikaufenthalt, der diese meist schwächt und psychisch stark belastet, unter Umständen ganz
- 20 vermieden werden.

In der beschriebenen Ausführungsform umfasst die Televisitevorrichtung eine Tastatur als Erfassungseinheit und einen Bildschirm als Ausgabeeinrichtung. In einer alternativen Ausgestaltung kann die Televisitevorrichtung jedoch statt getrennter Ein- und Ausgabeeinheiten auch eine integrierte Ein-/Ausgabeeinheit umfassen, bspw. einen berührungsempfindlichen Bildschirm (Touchscreen). Zusätzlich kann sie so viele weitere Erfassungseinheiten umfassen, wie die Steuerung zu steuern in der Lage ist. Als zusätzliche Erfassungseinheiten kommen Messgeräte wie etwa Fieberthermometer,

25 Diabetesmessgeräte, Blutdruckmessgeräte etc. in Frage. Um den Patienten nicht zu überfordern und die Televisitevorrichtung nicht unnötig komplex werden zu lassen, kann es jedoch sinnvoll sein, dass nicht alle zusätzlichen Erfassungseinheiten gleichzeitig angeschlossen sind. So ist beispielsweise ein Diabetesmessgerät bei einem Patienten, der kein Diabetiker ist, überflüs-

sig. Es ist daher von Vorteil, wenn die Televisitevorrichtung mit einer Schnittstelle ausgestattet ist, an die lediglich bei Bedarf zusätzliche Erfassungseinheiten anschließbar sind.

- 5 Ein zweites Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Televisitevorrichtung ist in Figur 2 gezeigt. Die Erfassungseinheit, die Ausgabeeinheit, die Steuereinheit und die Sende-/Empfangseinheit der Televisitevorrichtung 100 sind in einem WebPad 103 integriert. Als kombinierte Eingabe- und Ausgabeeinheit dient ein berührungsempfindlicher Bildschirm (Touchscreen),
10 mit dessen Hilfe Angaben des Patienten zu seinem Gesundheitszustand erfasst werden können. Dazu kann auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm eine übersichtliche Eingabemaske dargestellt werden. Das WebPad 103 muss leicht, handlich und stoßunempfindlich sein, da es auch von unerfahrenen Personen ohne Risiko eines Defektes aufgrund einer
15 Fehlbedienung zu bedienen sein muss. Es weist eine Schnittstelle (Interface) für den Anschluss zumindest einer externen 3D-Kamera 107 auf, die zum Durchführen der Televisite an das WebPad 103 angeschlossen wird. An die Schnittstelle können bei Bedarf andere Erfassungseinheiten angeschlossen werden. Je nach Art der Schnittstelle können auch mehrere Erfassungsgeräte gleichzeitig angeschlossen werden, z.B. die 3D-Kamera 107 und
20 zusätzlich ein Diabetesmessgerät. Die in das WebPad 103 integrierte Sende-/Empfängseinheit ist zum Senden und Empfangen über ein Mobilfunknetz ausgebildet.
25 Besonders ortsunabhängig einsetzbar ist die Televisitevorrichtung, wenn die integrierte Sende-/Empfangseinheit zum Senden und Empfangen in unterschiedlichen Mobilfunkstandards, z.B. GSM und ATM ausgelegt ist. In Deutschland sind zum Übertragen großer Datenmengen zwei getrennte Mobilfunknetz-Standards auf der Basis des GSM-Standards im Einsatz,
30 nämlich der HSCSD-Standard (High Speed Circuit Switched Data, 14,4 KBit/s mit Kanalbündelung), der von D2 und E-Plus betrieben wird, und der GPRS-Standard (GPRS: General Packet Radio Service, mit bis zu 53,6 Kbit/s), der von D1 und E2 betrieben wird. Der GPRS-Standard nutzt die durch Sprachtelefone nicht belegten Zeitschlüsse des GSM-Kanals, d.h. es kann

keine bestimmte Geschwindigkeit garantiert werden. Der wesentliche Vorteil von GPRS gegenüber HSCSD besteht darin, dass die Kosten der Verbindung nicht nach ihrer Dauer sondern nach der übertragenen Datenmenge berechnet werden. Die geplanten UMTS-Netze (Universal

- 5 Mobile Telecommunication System) sollen nach und nach die vorhandenen Mobilfunknetze weltweit ersetzen. UMTS erlaubt zwei Betriebsarten, nämlich FDD (Frequency Division Duplex) und TDD (Time Division Duplex). Bei FDD erfolgen Senden und Empfangen auf unterschiedlichen Frequenzen, wobei die Datentransfergeschwindigkeit bis zu 384 kBit/s beträgt, wohingegen bei
10 TDD das Senden und Empfangen auf derselben Frequenz erfolgt und eine Datenrate bis zu 2 Mbit/s möglich ist.

Aus Datenschutzgründen muss für das Übertragen der Patientendaten via Internet eine besondere Sicherheit gewährleistet sein. Die Daten müssen

- 15 über die gesamte Sendestrecke unlesbar sein. Daher werden die Daten von der Sendeeinheit verschlüsselt gesendet, und zwar unabängig davon ob der Zugang zum Internet über eine Telefonleitung oder mittels Mobilfunk erfolgt. In einem Mobilfunkgerät kann dazu ein Verschlüsselungscode auf der SIM-Karte gespeichert sein, so dass er nicht allgemein zugänglich ist. Die
20 verschlüsselten Daten werden an einen Patientenserver in der medizinischen Einrichtung gesendet, von dem sie von einem Arzt abgerufen werden können, sofern er zur Identifikation über einen passenden persönlichen Schlüssel verfügt. Der persönliche Schlüssel wird von einem Server verwaltet, der mit dem Patientenserver in Verbindung steht.

25

Nachfolgend werden verschiedene Ausführungsformen der 3D-Kamera beschrieben.

- Eine erste Ausführungsform für eine 3D-Kamera, die in der erfindungsgemäß Televisevorrichtung verwendet werden kann, ist schematisch in Fig.
30 3 dargestellt. Die Figur zeigt eine Wunde 50, eine 3D-Kamera 200 sowie die Strahlenbündel der beiden stereoskopischen Teilbilder beim Aufnehmen eines dreidimensionalen (stereoskopischen) Bildes. Die Wunde 50 stellt in

der Figur ein Beispiel für einen dreidimensional aufzunehmenden Körperbereich dar.

Die Kamera 200 umfasst einen Kamerachip 202 sowie ein Objektiv 210,
5 welches wiederum eine erste Aufnahmeeinrichtung 212a und eine zweite
Aufnahmeeinrichtung 212b in spiegelsymmetrischer Anordnung umfasst. Von
den beiden Aufnahmeeinrichtungen 212a und 212b werden die beiden
stereoskopischen Teilbilder, wie durch die eingezeichneten Strahlenbündel
angedeutet, nebeneinander auf den Kamerachip 202 abgebildet. Eine
10 Draufsicht 203 auf den Kamerachip 202 mitsamt den beiden Teilbildern ist in
der Figur über dem Kamerachip dargestellt.

Um das durch die Strahlenbündel angedeutete Objektlicht auf den Kamerachip 202 abzubilden, sind in jeder der beiden Aufnahmeeinrichtungen 212a, 212b eine Frontlinse 214a, 214b und eine Hinterlinse 216a, 216b vorhanden.
15 Zwischen Front- und Hinterlinse sind jeweils vordere Ablenkprismen 218a, 220a und hintere Ablenkprismen 218b, 220b angeordnet. Die Bezeichnung „vordere Ablenkprismen“ und „hintere Ablenkprismen“ bezieht sich hierbei nicht auf die räumliche Anordnung der Prismen, sondern auf die Reihenfolge,
20 in der die Strahlenbündel durch sie hindurchtreten. Nach dem Durchtritt durch die Frontlinsen 214a, 214b sind die Strahlen der beiden von der Wunde ausgehenden Strahlenbündel parallel. Diese parallelen Strahlen werden von den vorderen Ablenkprismen 218a, 218b rechtwinklig in
25 Richtung auf das Zentrum des Objektivs 210 abgelenkt, wo die hinteren Ablenkprismen 220a, 220b nebeneinander angeordnet sind. Die hinteren Ablenkprismen 220a, 220b lenken die Strahlenbündel erneut rechtwinklig ab, nämlich in Richtung auf die Hinterlinsen 216a, 216b. Von den Hinterlinsen werden sie dann nebeneinander auf den Kamerachip 216 fokussiert. Mit dem
30 dargestellten Objektiv 210 wird eine stereoskopische Basis für die dreidimensionale Abbildung geschaffen, deren Größe vom Abstand der beiden vorderen Ablenkprismen 214a, 214b voneinander abhängt.

In der beschriebenen Ausführungsform der 3D-Kamera ist das Objektiv 210 spiegelsymmetrisch aufgebaut. Dies bietet den Vorteil, dass zum Aufbau des

Objektivs zwei identische Aufnahmeeinrichtungen Verwendung finden können. Es ist jedoch auch möglich, das Objektiv 210 unsymmetrisch aufzubauen. Auch ist es nicht unbedingt notwendig, dass die Ablenkprismen die Strahlenbündel rechtwinklig ablenken. Andere Ablenkinkel sind 5 ebenfalls möglich, führen jedoch bei gleicher stereoskopischer Basis gegenüber dem rechten Ablenkinkel zu einer größeren Bautiefe des Objektivs.

Eine zweite Ausführungsform der 3D-Kamera ist in Figur 4 dargestellt. Diese 10 Ausführungsform unterscheidet sich von der in Figur 3 dargestellten 3D-Kamera dadurch, dass statt zweier getrennter Hinterlinsen eine einzige große Hinterlinse 216 für die Strahlenbündel der beiden stereoskopischen Teilbündel vorhanden ist. Außerdem sind die beiden hinteren Prismen 220a, 220b derart ausgebildet, dass sie die Strahlen der Strahlenbündel nicht 15 rechtwinklig ablenken sondern um einen Winkel der etwas kleiner als 90 Grad ist, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass die Fokussierung auf den Kamerachip 202 anhand einer gemeinsamen Linse erfolgt. Im Weiteren unterscheidet sich die in Fig. 4 dargestellte Ausführungsform nicht von der in Fig. 3 dargestellten, sie wird daher nicht weiter erläutert.

20 In Figur 5 ist eine dritte Ausführungsform der 3D-Kamera dargestellt. Von der in Figur 3 dargestellten ersten Ausführungsform unterscheidet sich die dritte Ausführungsform dadurch, dass im Zentrum des Objektivs 210 ein Projektionssystem 230 zum Projizieren eines Musters auf die Wunde 25 angeordnet ist. Das Projektionssystem 230 umfasst eine Lichtquelle 232, bspw. eine Halogenlampe, ein Gitter 234, und eine Projektionslinse 236 zum Projizieren eines Abbildes des Gitters auf die Wunde 50. Um das Gitter 234 gleichmäßig auszuleuchten ist zwischen der Lichtquelle 232 und dem Gitter 234 ein Kondensor 235 angeordnet. Die Anordnung des Projektionssystems 30 230 im Zentrum des Objektivs ist nicht zwingend notwendig, aber Vorteilhaft, da dann beide Aufnahmeeinrichtungen 212a, 212b das Muster unter dem gleichen Winkel aufnehmen. Im Übrigen unterscheidet sich die dritte Ausführungsform nicht von der ersten, so dass nicht weiter auf sie eingegangen wird.

Fig. 6 zeigt eine vierte Ausführungsform der 3D-Kamera. In dieser Ausführungsform umfasst das Projektionssystem 230 eine Lichtquelle 232, die Licht in einem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich, bspw. im infraroten Wellenlängenbereich, ausstrahlt, so dass das Muster in diesem Wellenlängenbereich auf die Wunde 50 projiziert wird. In einer der beiden Aufnahmeeinrichtungen, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel die linke Aufnahmeeinrichtung 212b ist, ist vor dem hinteren Ablenkprisma 220b ein Strahlteiler 222 angeordnet, der das Strahlenbündel aufteilt und den einen Teil in eine dritte Hinterlinse 216c ablenkt. Der andere Teil des Strahlenbündels gelangt ohne Ablenkung in das hintere Prisma 220b, von dem er schließlich in Richtung auf die Hinterlinse 216b abgelenkt wird. In der anderen Aufnahmeeinrichtung 212a verläuft der Strahlengang so wie in den zuvor beschriebenen Ausführungsformen.

Zwischen den Hinterlinsen 216a und 216b und dem Kamerachip 202 ist ein Filter 224 angeordnet, der nur das infrarote Licht passieren lässt, so dass auf den entsprechenden Bereichen des Kamerachips 202 zwei infrarote Teilbilder erzeugt werden, d.h. es wird ein stereoskopisches Bild im infraroten Wellenlängenbereich erzeugt. Das in der linken Aufnahmeeinrichtung vor dem hinteren Ablenkprisma 220b abgezweigte Strahlenbündel wird von der dritten Hinterlinse 216c als drittes Teilbild neben die beiden sterioskopischen Teilbilder auf den Kamerachip 202 abgebildet. Dieses das dritte Teilbild erzeugende Strahlenbündel passiert vor dem Auftreffen auf dem Kamerachip einen VIS-Filter 226, der die nicht sichtbaren Wellenlängen aus dem Strahlenbündel herausfiltert.

Mit der 3D-Kamera gemäß der vierten Ausführungsform werden drei Teilbilder nebeneinander auf den Kamerachip 202 abgebildet, zwei stereoskopische Teilbilder in einem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich sowie ein zweidimensionales Bild im sichtbaren Wellenlängenbereich. Die stereoskopischen Teilbilder können zu einer photogrammetrischen Auswertung der Wunde herangezogen werden, während das zweidimensionale Bild

im sichtbaren Wellenlängenbereich für eine visuelle Begutachtung der Wunde durch einen Arzt herangezogen werden kann.

In der beschriebenen vierten Ausführungsform ist nur in einer Aufnahmeeinrichtung ein Strahlteiler 222 angeordnet. Das Aufteilen des Strahlenbündels kann jedoch mit einem Intensitätsverlust des entsprechenden stereoskopischen Teilbildes verbunden sein, der im anderen stereoskopischen Teilbild nicht auftritt. Um die gleiche Intensität für beide stereoskopischen Teilbilder sicherzustellen, kann auch in der anderen Aufnahmeeinrichtung 10 212a ein entsprechender Strahlteiler angeordnet sein (in der Figur nicht dargestellt). Das von diesem Strahlteiler aus dem Strahlengang des stereoskopischen Teilbildes abgeteilte Strahlenbündel kann entweder verworfen oder mittels einer weiteren Hinterlinse neben die übrigen drei Teilbilder auf den Kamerachip 202 abgebildet werden. Insbesondere kann es 15 zuvor einen Filter passieren, der die nicht sichtbaren Wellenlängen herausfiltert. Auf diese Weise erhält man ein weiteres Teilbild, das zusammen mit dem anderen Teilbild im sichtbaren Wellenlängenbereich ein 3D-Bild bildet. Man erhält also sowohl ein 3D-Bild im nicht sichtbaren Wellenlängenbereich als auch ein 3D-Bild im sichtbaren Wellenlängen-20 bereich.

In einer alternativen Ausgestaltung der vierten Ausführungsform kann der Strahlteiler auch zum wellenlängenabhängigen Aufteilen des Strahlenbündels ausgestaltet sein, d.h. dass er bspw. das Licht im nicht sichtbaren 25 Wellenlängenbereich zu nahezu 100% ablenkt und das Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich zu nahezu 100% ohne Ablenkung passieren lässt. Es tritt dann weder im sichtbaren noch im nicht sichtbaren Teilbild ein wesentlicher Intensitätsverlust auf. Außerdem bietet diese Ausgestaltung auch die Möglichkeit, ggf. auf den Einsatz der in Fig. 6 gezeigten Filter 224, 30 226 zu verzichten.

In den beschriebenen Ausführungsbeispielen wurden alle Teilbilder nebeneinander auf den Kamerachip abgebildet. Statt der räumlichen Trennung der Teilbilder ist jedoch auch eine zeitliche Trennung der Teilbilder möglich. Die

- Teilbilder werden dann einzeln nacheinander auf denselben Bereich des Kamerachips, vorzugsweise auf den gesamten Kamerachip, abgebildet. Die zeitliche Trennung der Teilbilder erfolgt über zyklisch arbeitende Unterbrecher, bspw. mechanische Blenden oder elektrooptische Schalter, oder einen
- 5 Spiegelmechanismus, der das jeweils aufzunehmende Teilbild in Richtung auf den Kamerachip ablenkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen einer Televisite mit den Schritten:
 - Erfassen der für die Televisite relevanten Daten eines Patienten,
 - Aufnehmen eines Bildes zumindest einer für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten und
 - Übertragen der Daten und des Bildes an eine medizinische Einrichtungdadurch gekennzeichnet, dass
 - als Bild der für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten ein 3D-Bild aufgenommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als relevante Daten des Patienten sowohl persönliche als auch medizinische Daten erfasst werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten als Reaktionen auf dem Patienten präsentierte Fragen und/oder Instruktionen erfasst werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fragen und/oder Instruktionen zu Beginn oder während der Televisite an ein beim Patienten befindliches Televisitegerät übertragen werden.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Fragen und/oder Instruktionen in einem beim Patienten befindlichen Televisitegerät gespeichert sind.
- 30 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die übertragenen Daten in der medizinischen Einrichtung gespeichert werden.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten und/oder die Fragen bzw.

Instruktionen per Telefonleitung an die medizinische Einrichtung übertragen werden.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten und/oder die Fragen bzw. Instruktionen per Mobilfunk übertragen werden.
5
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten und/oder die Fragen bzw. 10 Instruktionen per Internet übertragen werden.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten und/oder die Fragen bzw. Instruktionen verschlüsselt übertragen werden.
15
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abrufen der Daten in der medizinischen Einrichtung eine Identifikation der abrufenden Person abgefragt wird.
20
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während des Aufnehmens des 3D-Bildes ein Muster auf die für die Televisite relevante Körperzone des Patienten projiziert wird.
25
13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das 3D-Bild in einem anderen als dem sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen wird.
30
14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl ein 2D-Bild oder ein 3D-Bild im sichtbaren Wellenlängenbereich als auch ein 3D-Bild in einem anderen als dem sichtbaren Wellenlängenbereich aufgenommen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12 und einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Muster in dem nicht sichtbaren Wellenlängenbereich projiziert wird.

5 16. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vermessen der für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten anhand des 3D-Bildes erfolgt.

10 17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere 3D-Aufnahmen zu einem Film zusammengesetzt werden.

18. 3D-Kamera, insbesondere zur Verwendung beim Durchführen einer Televisite, mit einem Objektiv (210) und einem Kamerachip (202), dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (210) zwei Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) zum Aufnehmen von Teilbildern eines abzubildenden Urbildes (50) aus zwei verschiedenen Aufnahmerichtungen umfasst, wobei je Richtung ein Teilbild erzeugt wird, und das Objektiv (210) derart ausgestaltet ist, dass beide Teilbilder nebeneinander oder zeitlich nacheinander auf den Kamerachip (202) abgebildet werden.

19. 3D-Kamera nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (210) mehr als zwei Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) zum Aufnehmen von Teilbildern eines abzubildenden Urbildes (50) aus mehr als zwei verschiedenen Aufnahmerichtungen umfasst, wobei je Richtung ein Teilbild erzeugt wird, und die Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) derart ausgestaltet sind, dass alle Teilbilder nebeneinander auf den Kamerachip (202) abgebildet werden.

30 20. 3D-Kamera nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass jede Aufnahmeeinrichtung (212a, 212b) eine eigene Front- und eine eigene Hinterlinse (214a, 214b, 216a, 216b) umfasst.

21. 3D-Kamera nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass jede Aufnahmeeinrichtung (212a, 212b) eine eigene Frontlinse (214a, 214b) umfasst und alle Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) eine gemeinsame Hinterlinse (216) umfassen.
- 5
22. 3D-Kamera nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Projektionssystem (230) zum Projizieren eines Musters auf das aufzunehmende Urbild (50) umfasst.
- 10 23. 3D-Kamera nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind und das Projektionssystem (230) in der Symmetrieebene der Aufnahmeeinrichtungen (212a, 212b) angeordnet ist.
- 15 24. 3D-Kamera nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Projektionssystem (230) zum Projizieren in einem Wellenlängenbereich außerhalb des Wellenlängenbereiches von sichtbarem Licht ausgelegt ist.
- 20 25. 3D-Kamera nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Aufnahmeeinrichtung (212b) einen Aufteiler (222) zum Trennen des von der Aufnahmeeinrichtung (212b) erzeugten Teilbildes in ein sichtbares Teilbild im sichtbaren Wellenlängenbereich und ein unsichtbares Teilbild außerhalb des Wellenlängenbereiches von sichtbarem Licht umfasst und der Strahlengang im Aufteiler (222) derart ausgelegt ist, dass das unsichtbare Teilbild neben den sichtbaren Teilbildern auf den Kamerachip (202) abgebildet wird.
- 25
- 30 26. Vorrichtung zum Durchführen einer Televisite mit
- einer Erfassungseinheit (5; 103) zum Erfassen von Daten eines Patienten,
 - einer Sendeeinheit (9) zum Versenden der Daten, und

- einer Kamera (7; 107) zum Aufnehmen eines Bildes zumindest einer Körperzone des Patienten,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Kamera (7; 107) eine 3D-Kamera ist.

5

- 27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausgabeeinheit (3, 103) zum Ausgeben von Fragen und/oder Instruktionen an den Patienten vorhanden ist.
- 10 28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit und die Ausgabeeinheit von einem berührungsempfindlichen Bildschirm gebildet sind.
- 15 29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Anschluß zum Anschließen mindestens einer weiteren Erfassungseinheit oder Ausgabeeinheit umfasst.
- 30. Vorrichtung nach Anspruch 29, mit einem Blutdruck- oder Diabetesmessgerät als weiterer Erfassungseinheit.
- 20 31. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Empfangseinheit (9) zum Empfangen von Fragen und/oder Instruktionen an den Patienten vorhanden ist.
- 25 32. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und/oder die Empfangseinheit (9) zum Senden und/oder Empfangen über eine Telefonleitung ausgestaltet sind.
- 30 33. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie als mobile Televisiteeinrichtung ausgebildet ist.

34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Sende- und/oder die Empfangseinheit (9) zum Senden und/oder Empfangen über ein Mobilfunknetz ausgestaltet ist bzw. sind.
- 5 35. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass eine Verschlüsselungseinheit zum Verschlüsseln der zu sendenden Daten vorhanden ist.
- 10 36. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Entschlüsselungseinheit zum Entschlüsseln der empfangenen Fragen und/oder Instruktionen vorhanden ist.
- 15 37. Televisiteempfangsgerät zum Empfangen der von einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 36 gesendeten Daten, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Modul zum Zusammensetzen empfangener 3D-Bilder zu einem Film umfasst.
- 20 38. Televisiteempfangsgerät nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass es zum Senden von Fragen und oder Instruktionen einen Sender umfasst.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen einer Televisite, welches die Schritte umfasst: Erfassen der für die Televisite relevanten

- 5 Daten eines Patienten, Aufnehmen eines Bildes zumindest einer für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten und Übertragen der Daten und des Bildes an eine medizinische Einrichtung. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass als Bild der für die Televisite relevanten Körperzone des Patienten ein 3D-Bild aufgenommen wird.

10

Außerdem wird eine Televisitevorrichtung (1; 100) zum Durchführen einer Televisite mit einer Erfassungseinheit (5; 103) zum Erfassen Daten eines Patienten, einer Sendeeinheit (9) zum Versenden der Daten, und einer Kamera (7; 107) zum Aufnehmen eines Bildes zumindest einer Körperzone 15 des Patienten zur Verfügung gestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung (1; 100) zeichnet sich dadurch aus, dass die Kamera (7; 107) eine 3D-Kamera ist.

Figur 1

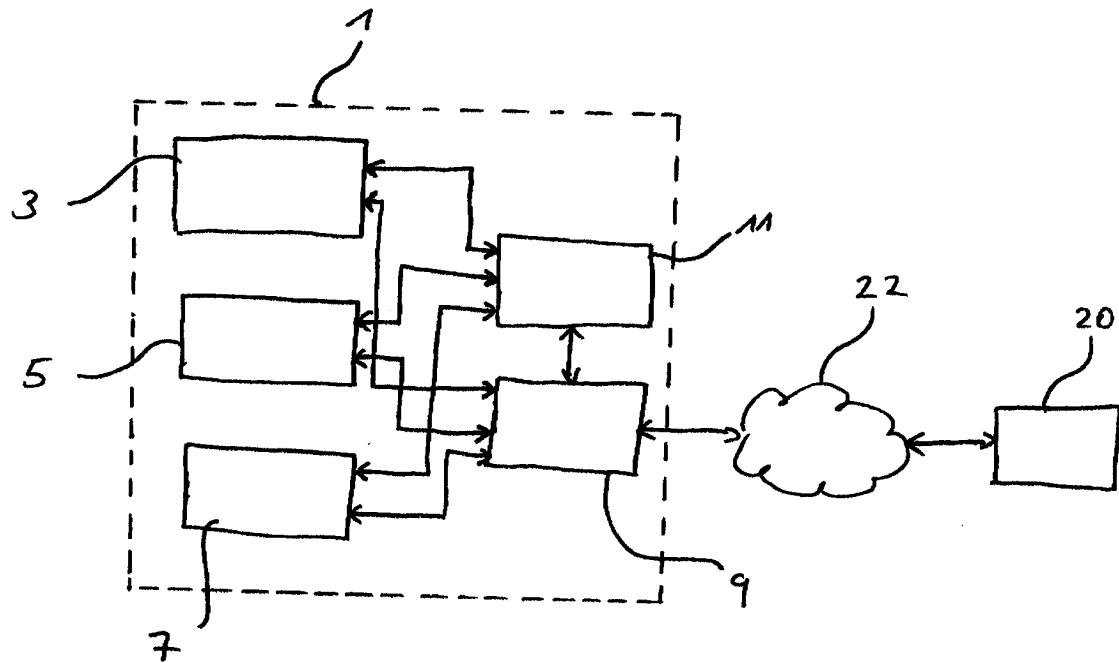


Fig. 1

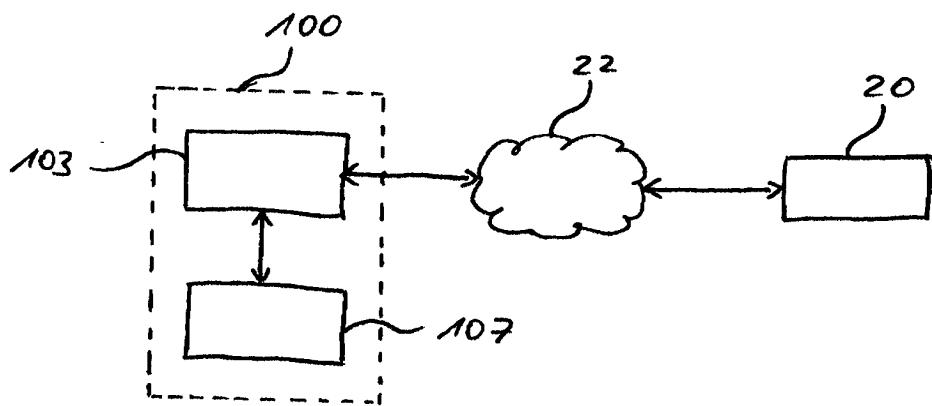


Fig. 2

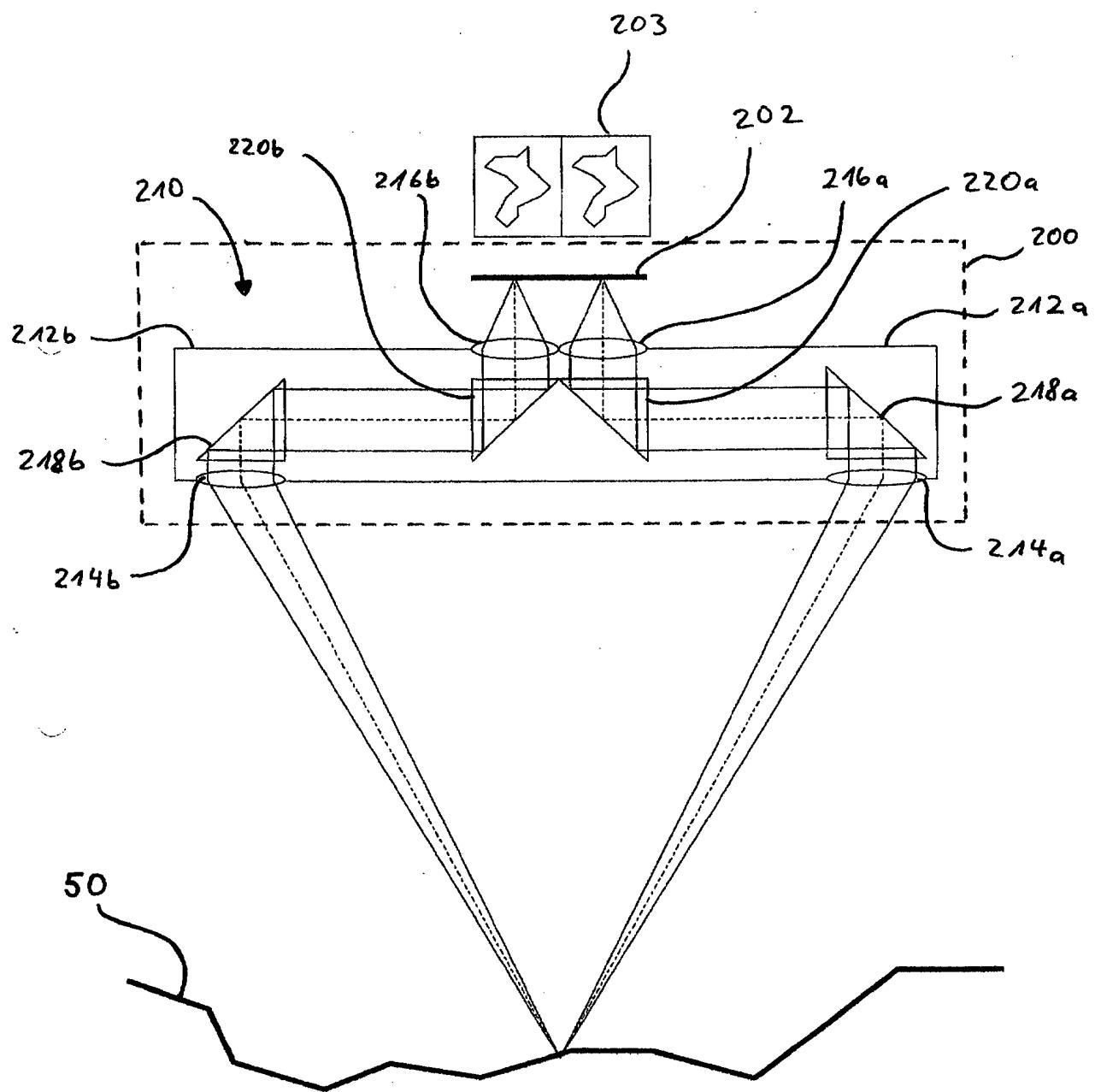


Fig. 3

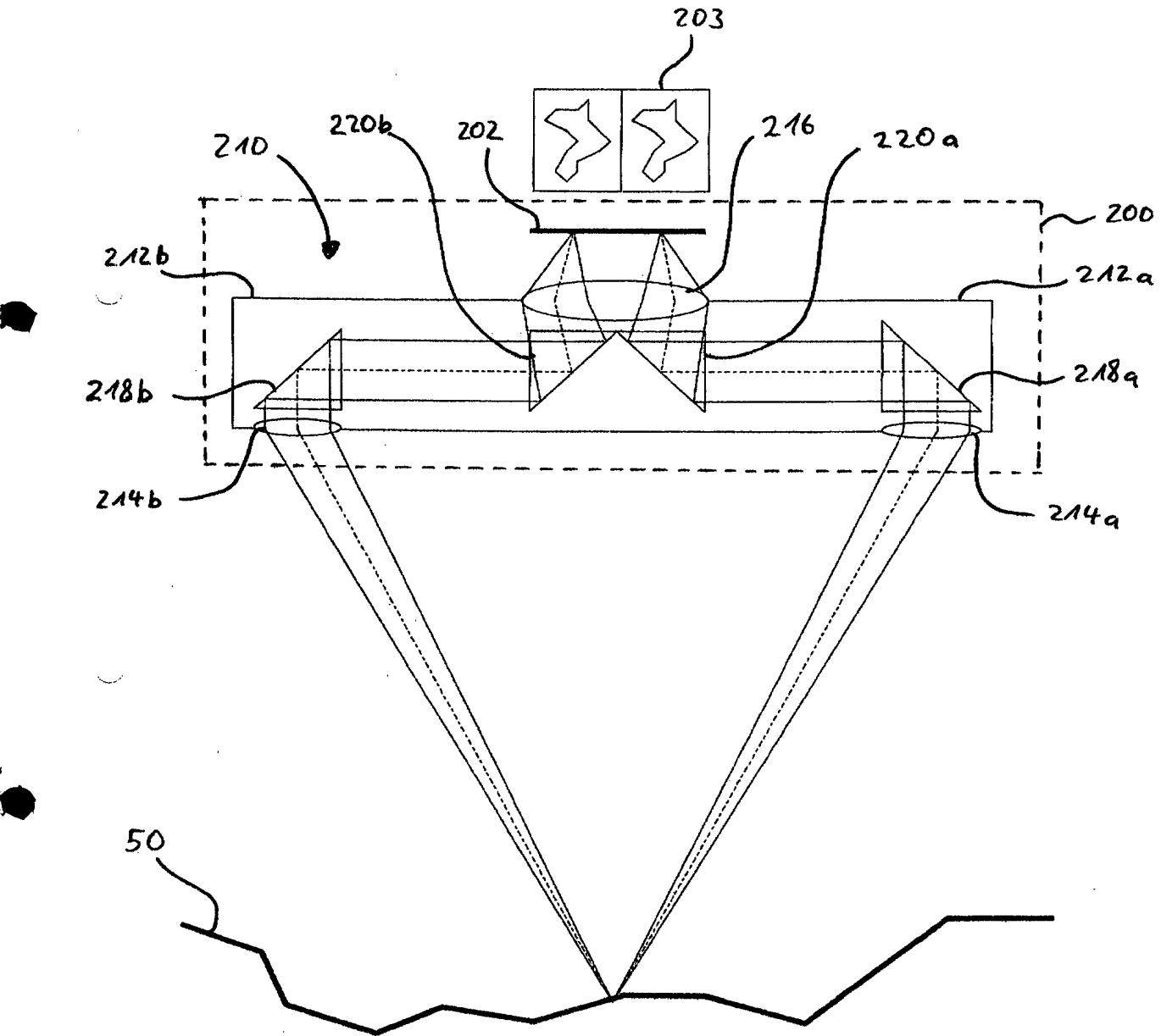


Fig. 4

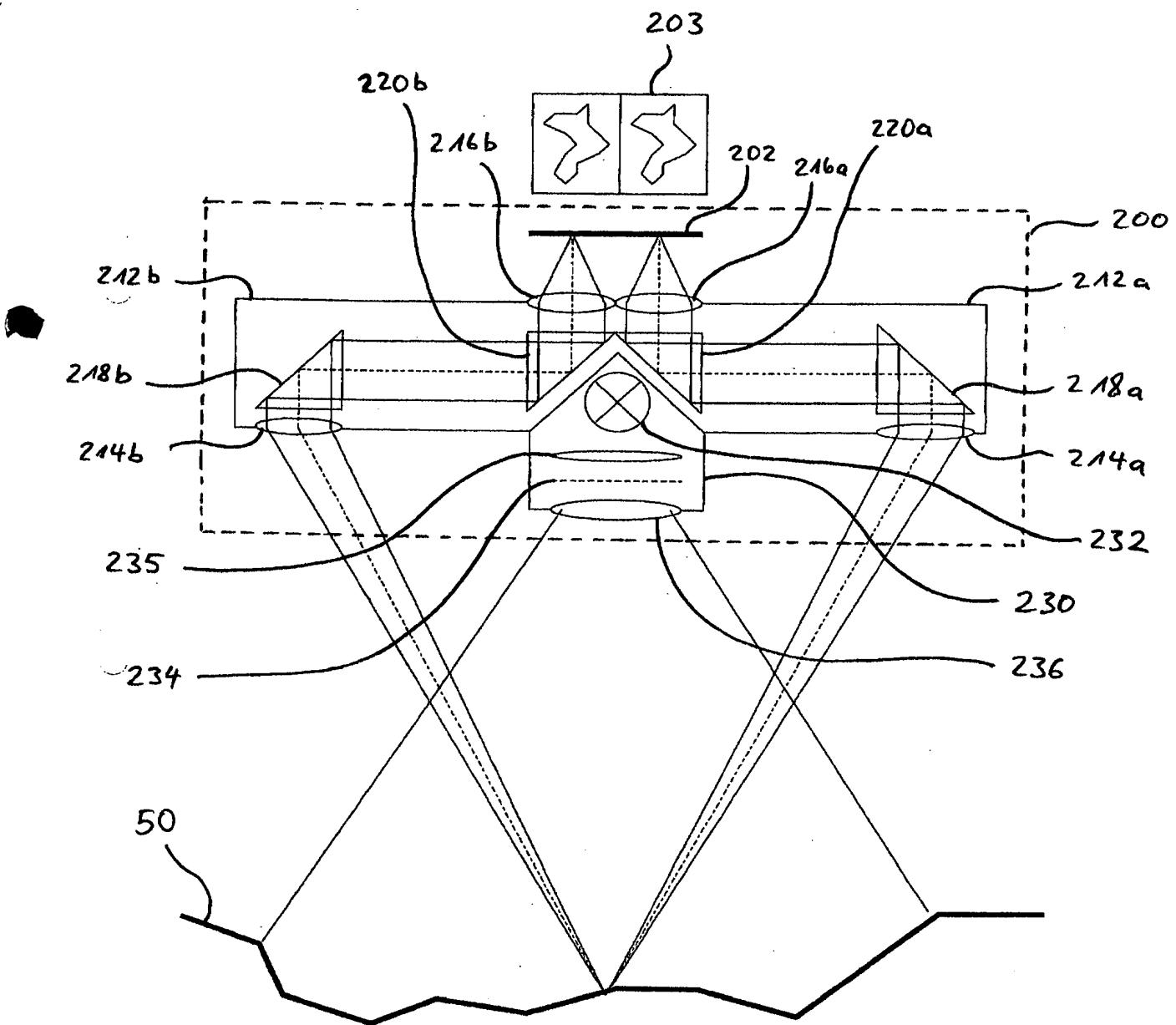


Fig. 5

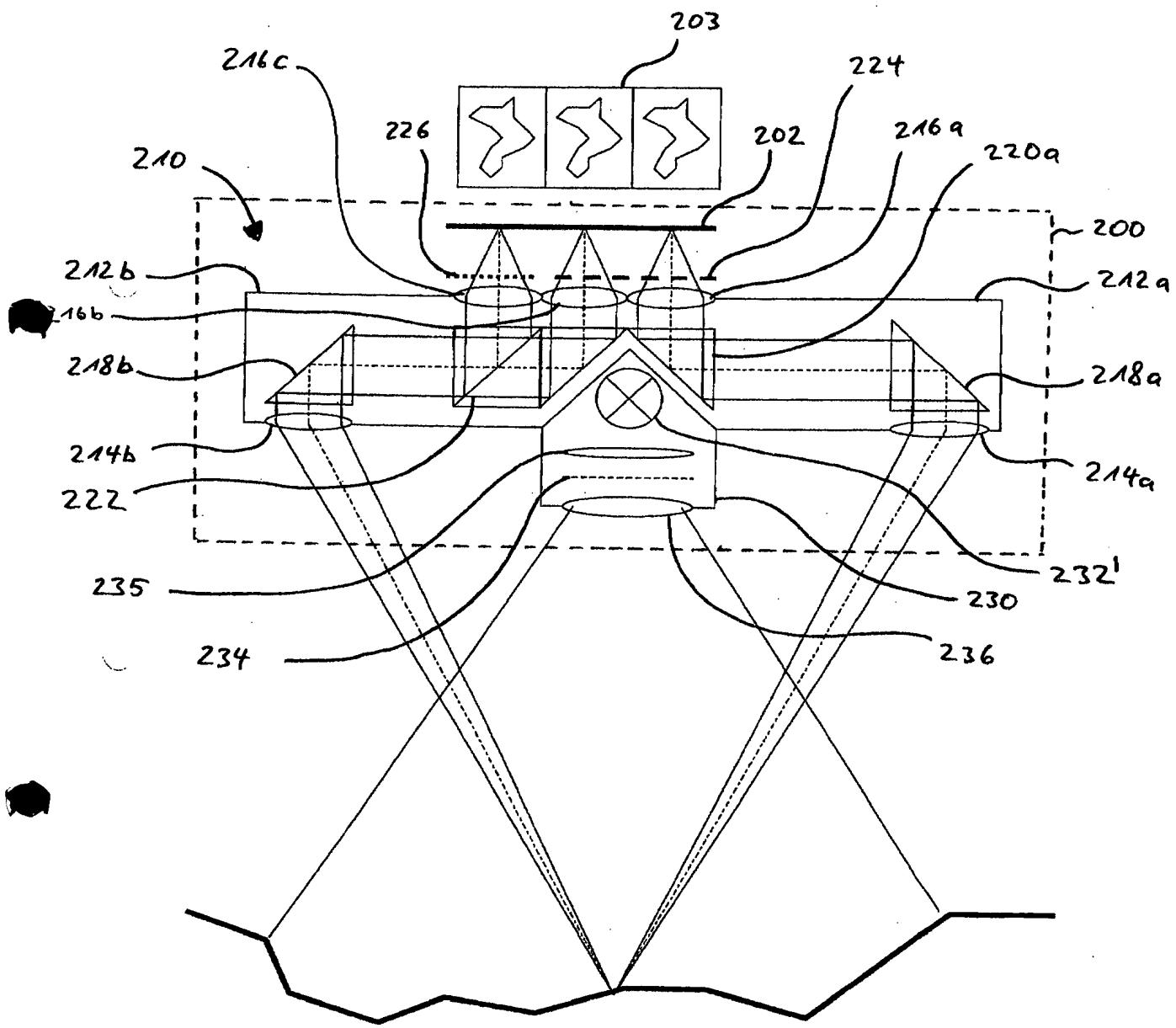


Fig. 6